



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
(IMST-Fonds)**

**S2 „Grundbildung und Standards“**

---

# **MATHEMATIK AUS DER PRAXIS**

## **Mathematische Bildungsstandards an der Schnitt- stelle Polytechnische Schule PTS und der Wirtschaft**

**ID 601**

**Dipl.-Päd. Sandra Holzinger  
Dipl.-Päd. Eva-Maria Koss-Thosold**

**PTS 3  
Maiselgasse 1  
1030 Wien  
Mathematik/Berufsorientierung**

Wien, Juni 2007

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
<b>2 AUSGANGSITUATION UND ZIELE</b> .....	<b>5</b>
2.1 Ausgangssituation.....	5
2.2 Ziele des Projekts .....	5
2.3 Zusammenarbeit und externe Beratung.....	6
2.4 Grundbildungsaspekte .....	6
2.4.1 Aufgabenstellungen aus der Praxis .....	7
<b>3 ABLAUF UND METHODE</b> .....	<b>9</b>
3.1 Projektverlauf - Aktionsplan .....	9
3.2 Elemente der Grundbildung .....	11
3.3 Methodik .....	12
3.4 Exkursionen und Berufspraktische Tage.....	12
3.4.1 Verein „Technopool“.....	12
3.4.2 Exkursion – Berufsschule für KFZ – Technik .....	13
3.4.3 Schulungszentrum C&A .....	14
3.4.4 Berufspraktische Tage .....	15
3.4.5 Besuch aus der Praxis - Turmspengler .....	16
<b>4 EVALUATION UND REFLEXION</b> .....	<b>18</b>
4.1 Lehrplan der Polytechnischen Schule .....	19
4.2 Testungen und Zertifikate .....	20
4.3 Firmenbefragung.....	24
4.4 Zertifikatsverleihung .....	27
<b>5 RESÜMEE UND AUSBLICK</b> .....	<b>29</b>
<b>6 LITERATUR</b> .....	<b>31</b>
<b>7 ANHANG</b> .....	<b>32</b>

## ABSTRACT

*In Kontakten mit Wirtschaftsvertretern wurden die oft mangelhaften mathematischen Kenntnisse von Absolventen und Absolventinnen der PTS als nicht ausreichend für die Erfordernisse in Betrieben und in den Berufsschulen bezeichnet und als häufiger Grund für den Nichterhalt einer Lehrstelle angegeben. In Kooperation mit der Wirtschaft wurden branchennahe, praxisorientierte mathematische Aufgaben für den Unterricht erarbeitet. Dadurch wurde für die Schüler/innen die wirtschaftliche Relevanz erkennbar und das Interesse an Mathematik gesteigert. Der Lehrstoff wurde in Themenbereiche eingeteilt, die die Basis für den Inhalt der Zertifikate bilden. Das Erlangen einzelner Zertifikate bildet für die Schüler/innen einen Könnensnachweis, um sich aus der Menge der Lehrstellensuchenden positiv hervorzuheben.*

Schulstufe: 9.Schulstufe  
Fächer: Mathematik, Berufsorientierung  
Kontaktpersonen: Eva-Maria Koss-Thosold  
Sandra Holzinger  
Kontaktadresse: [stephan.koss@chello.at](mailto:stephan.koss@chello.at)  
[holzinger.sandra@gmx.at](mailto:holzinger.sandra@gmx.at)

# 1 EINLEITUNG

In Gesprächen mit Wirtschaftsvertreter/innen wie Innungsmeister/innen, Firmeninhaber/innen, Lehrlingsausbildner/innen und anderen Mitarbeiter/innen in unterschiedlichen Firmen wurden gravierende Lücken im mathematischen Verständnis der angehenden und in Ausbildung befindlichen Lehrlinge festgestellt. So ist das derzeitige Mathematikverständnis der Schüler/innen der Polytechnischen Schule PTS größtenteils nicht ausreichend für einen positiven Berufseinstieg. In Zusammenarbeit mit den Vertreter/innen der Wirtschaft und Kontakten mit Berufsschulen wurde der Ist-Zustand festgestellt und der Versuch gestartet, ein Konzept zur Verbesserung dieser Situation zu erarbeiten.

Durch den Migrationshintergrund einiger Schüler/innen der PTS ergeben sich viele Schwierigkeiten. So stellen sowohl mangelnde Deutschkenntnisse (sinnerfassendes Lesen) als auch lückenreiche Mathematikkenntnisse (Beherrschung der Grundrechnungsarten) große Probleme dar, die einen Berufseinstieg erschweren oder sogar verunmöglichen. Aber auch Schüler/innen, die sowohl Deutsch als Muttersprache haben als auch ihre gesamte bisherige Schullaufbahn im österreichischen Schulsystem durchliefen, weisen große Probleme in der Bewältigung der ihnen gestellten Aufgaben auf.

Es zeigte sich bereits im Einstufungstest (siehe Anhang 1), dass bereits die Grundrechnungsarten nicht von allen Schüler/innen beherrscht wurden. Insbesondere beim Thema „Division“ zeigten sich große Defizite. Aber auch Additionen mit Dezimalzahlen oder Subtraktionen stellten für einige Schüler/innen große Probleme dar. Die Multiplikation bereitete aus Mangel an Kenntnissen des „Kleinen Einmaleins“ Schwierigkeiten.

Beim Ergänzen der Lücken der Schüler/innen im Bereich des mathematischen Grundwissens zeigte sich, dass eine Vielfalt an Rechenmethoden in unterschiedlichen Ländern gebräuchlich ist. So war die Auseinandersetzung mit dieser Thematik unumgänglich, um schwächeren Schüler/innen die ihnen notwendige Unterstützung geben zu können. Hier spielte das gegenseitige Unterstützen der Peers eine wichtige Rolle. Schüler/innen konnten sich gegenseitig in den von ihnen bereits angedachten Rechenmethoden unterstützen und so unverstandene Rechenschritte verständlich gemacht werden. Einige dieser Methoden waren auch für die Lehrerinnen neu und so konnte die Methodenkompetenz der Lehrpersonen erhöht werden. (siehe Anhang 2)

Mit Hilfe konkreter Beispiele aus der Praxis, wurde den Schüler/innen ein Einblick in komplexe Aufgabenstellungen geliefert. Diese mussten jedoch zunächst in Einzelbereiche aufgegliedert werden, um anschließend die einzelnen, notwendigen Grundrechnungsarten behandeln zu können. Den Abschluss bildete die erneute Zusammenführung zur Ausgangsaufgabe.

Der Lernzuwachs wurde in Form von Zertifikaten getestet, die das Thema Grundrechnungsarten zum Inhalt hatten. Einerseits wurden die Grundfertigkeiten in den einzelnen Grundrechnungsarten in verschiedenen Schwierigkeitsgraden geprüft, andererseits wurden diese in Form von Textbeispielen und kombinierten Aufgaben abgefragt und bewertet.

## **2 AUSGANGSITUATION UND ZIELE**

### **2.1 Ausgangssituation**

Schüler/innen, die die Schulpflicht erfüllt haben und eine Lehrstelle suchen, haben es, zumindest im Ballungsraum Wien, nicht ganz einfach. Einerseits gibt es zu wenige Lehrstellen, andererseits bringen viele dieser Jugendlichen die Voraussetzungen für eine Lehrstelle nicht mit. Die Polytechnische Schule (PTS) an der Schnittstelle Schule/Beruf sieht als ihre Aufgabe, die Jugendlichen im 9. Pflichtschuljahr und im eventuell freiwilligen 10. Schuljahr bestmöglich auf die Situation „Einstieg in die Berufswelt“ vorzubereiten.

In Gesprächen mit Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaft (Innungsmeister/innen, Firmeninhaber/innen, Lehrlingsausbildner/innen, ...) wurden immer wieder mangelnde mathematische Kenntnisse der Schulabgänger/innen als Grund für den Nichterhalt einer Lehrstelle angeführt. Die derzeitigen mathematischen Kenntnisse vieler Absolventen/innen der PTS sind großteils nicht ausreichend für die Anforderungen der Berufsschule und die Anforderungen in den Betrieben.

### **2.2 Ziele des Projekts**

Durch eine enge Zusammenarbeit mit Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaft versuchen wir möglichst praxisnahe und branchentypische mathematische Aufgaben, unterstützt durch den Lehrplan der PTS, in den Unterricht einfließen zu lassen. Dieser Praxisbezug soll den Schülerinnen und Schülern die wirtschaftliche Relevanz vor Augen halten und dadurch das Interesse an mathematischen Problemstellungen im Unterricht erhöhen. Laufende Kontakte mit Berufsschulen und Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaft erhöhen den Praxisbezug und bieten den Schülerinnen und Schülern kleine Einblicke in die Arbeitswelt.

Der Lehrstoff wurde in Themenbereiche eingeteilt, die wiederum Grundlage für Zertifikate bilden. Das Erlangen einzelner Zertifikate bildet einen Könnensnachweis in jenen mathematischen Bereichen, die für die Wirtschaft wichtig sind. Durch diese Nachweise ihrer Leistungen können sich Schüler/innen aus der Menge der Lehrstellensuchenden hervorheben. Zukünftige Lehrlingsausbildner/innen können sich ein eindeutigeres Bild über das Können ihrer Bewerber/innen machen. Durch das in Kenntnis bringen dieses Angebots soll den Firmen die aktive Selektion ihrer zukünftigen Lehrlinge erleichtert werden.

Da das gesamte Zertifikat in einzelne Bereiche untergliedert ist, ergibt sich die Möglichkeit Teilzertifikate zu erlangen. Nicht jeder Bereich, der im Kernbereich des Lehrplanes der Polytechnischen Schule vorkommt, muss auch als Zertifikat abgeschlossen werden. Die Schüler/innen erwerben am Ende des Schuljahres ein Gesamtzertifikat, das die bestandenen Teilzertifikate bestätigt. Um die Schüler/innen nicht zu demotivieren, werden ausschließlich bestandene Themen angeführt.

Relevant für den Inhalt der Zertifikate sind branchentypische Aufgaben, die die Anforderungen der verschiedenen Berufsbilder widerspiegeln. Unterschiedliche Themenbereiche sind in mehreren Berufsfeldern notwendig. So ist das Thema „Winkel“ nicht nur für technische Berufe erforderlich, sondern auch im Beruf der Friseurin /des

Friseurs ist dieser mathematische Bereich wichtig. Hier zeigt sich, dass sowohl typisch weibliche als auch männliche Berufe diese Schwerpunktsetzung benötigen.

## **2.3 Zusammenarbeit und externe Beratung**

Für eine wissenschaftlich fundierte Ausarbeitung der Zertifikate bot sich für uns eine Zusammenarbeit mit der Fachdidaktik Mathematik der Pädagogischen Akademie des Bundes in Wien durch Mag. Rudolf Raubik an. Durch seine Beschäftigung mit mathematischen Tests, er war zeitweise an der Vorbereitung der Pisatestung beteiligt und ist derzeit Mitarbeiter zur Entwicklung von kommerziellen Tests in Zusammenarbeit mit der australischen Firma ISA, konnte er uns wesentliche Hinweise für unsere eigenen Tests geben. Diese kommerziellen Testhefte wurden in Anlehnung an die PISA - Tests entwickelt und sollen auch zur Überprüfung der Bildungsstandards einsetzbar sein. Viele Aspekte der Aufgabenauswahl und Zusammenstellung der Zertifikate waren uns nicht geläufig, sodass sich diese Zusammenarbeit als ausgesprochen fruchtbar erwies. Laufende Kontakte wurden ausgemacht und finden nun auch statt.

Bei der Durchführung des Projektes stellte sich immer wieder das Problem des Zeitmangels in den Vordergrund. Das häufige Fehlen der Schüler/innen führt zu Problemen bei der Zertifizierung. Es müssen immer mehrere Termine angesetzt werden, um möglichst allen Schülerinnen und Schülern die Chance zum Erlangen des Zertifikats einräumen zu können.

Dazu kommen die großen Lücken, die die Mehrheit der Schüler/innen in fast allen Bereichen der Mathematik aus den vorhergehenden Schulen mitbringen. Jedes Thema muss ganz neu besprochen werden, da nur geringe Vorkenntnisse vorhanden sind. Bei kleinen Überprüfungen (laufende wöchentliche Lernzielkontrollen) kann der momentane Wissensstand sehr gut festgestellt werden, dadurch können schon verstandene Themen kürzer bearbeitet, auftretende Probleme noch einmal besprochen und weitere Hilfestellungen angeboten werden. Der Versuch der selbstständigen Erarbeitung einzelner Themenbereiche ist fast nicht möglich, da Grundvoraussetzungen dafür nur von ganz wenigen Schülerinnen und Schülern mitgebracht werden.

## **2.4 Grundbildungsaspekte**

Ein großer Teil unserer Arbeit für dieses Projekt lag im Herausarbeiten, was Absolventen/innen der PTS am Ende der 9. Schulstufe im Bereich der Mathematik können müssen, um im Berufsleben bestehen zu können. Welche Anforderungen werden sowohl in der Berufsschule als auch in den Betrieben an die Lehrlinge gestellt? Um dafür gerüstet zu sein, wurden Praxisaufgaben herangezogen. Diese müssten für den Unterricht aufbereitet werden, da nicht immer die dafür benötigten Materialien zur Verfügung stehen (z. B. verschieden lange Leitern, meterlange Kabeltrommeln, Düngemittelpackungen, Haarfärbemittel, ...) oder die Komplexität der Aufgaben zu hohe Anforderungen an die Schüler/innen stellen. Dennoch stand der Praxisbezug im Vordergrund, da dieser sich auch auf die Motivation der Schüler/innen positiv auswirkt. Die Frage: „Wofür benötige ich das?“ entfällt eher. Um die Relevanz der mathematischen Problemstellung für die Anforderungen in der Berufswelt nachvollziehen zu können, ist es erforderlich, diese immer wieder in einen direkten Bezug zueinander zu stellen.

Der Wissensstand der Schüler/innen, am Beginn des Schuljahres, musste festgestellt werden, um die Stärken aber auch die Schwächen und Defizite erkennen zu können. Mit den daraus gewonnenen Erkenntnissen wurden erste Aufgaben erarbeitet und als Grundlage für das erste Zertifikat herangezogen. Dies geschah immer im Hinblick auf die Praxisrelevanz. Dadurch konnten mathematische Problemstellungen, die im Alltag auftraten, auch gleich in einer Aufgabe bearbeitet und einer Lösung zugeführt werden. Die daraus gewonnenen Erfahrungen halfen, ähnlich gelagerte Aufgaben schneller zu lösen. Voraussetzung ist die Beherrschung der Grundrechnungsarten. Die Herausforderung steckt nicht nur in der Lösung (z. B. wie rechnet man eine Addition, Subtraktion, Multiplikation oder Division), sondern im Weg – welche Rechenart muss für die Lösung zur Anwendung kommen, bzw. welche Grundvorstellungen werden mit diesen Rechenarten verbunden.

## 2.4.1 Aufgabenstellungen aus der Praxis

a) Zu berechnen ist der Bargeldbestand und die Ergebnisse sind zu überprüfen:

TEXT	EIN	AUS	BAR
Übertrag vom Vormonat			75,10 €
Gehalt	2354,36 €		
Miete		735,27 €	
Einkauf von Lebensmittel		215,45 €	
Verkauf von Obst und Gemüse	43,67 €		
Restaurantbesuche		52,10 €	
Verkauf von Dekorationsmaterial	126,30 €		
Bargeldbestand am Ende des Monats			

Obwohl bei dieser Aufgabenstellung ausschließlich Additionen und Subtraktionen verlangt wurden, war die Komplexität der Gesamtaufgabe für die Schüler/innen hoch. Zu erkennen, dass eine Einnahme die Gesamtsumme erhöht und eine Ausgabe diese vermindert, stellte für einige Schüler/innen ein großes Hindernis dar.

Bei der Bearbeitung solcher Aufgabenstellungen wird die Inkompetenz der Schülerinnen und Schüler in der mathematischen Grundbildung erkennbar und ihr mangelndes Verständnis für Grundkompetenzen ist augenfällig. Diese Grundlagen sollten ja eigentlich bereits in der Volksschule gelegt werden. Diese Mankos bestanden sowohl bei Schüler/innen, die aus Familien mit Migrationshintergrund stammen, aber auch bei jenen, die ihre gesamte Schullaufbahn in Österreich verbracht hatten.

b) Ein Busunternehmen berechnet den Preis für eine zweitägige Reise für 19 Personen:

Der Bus kostet inklusive Benzingeld pro Tag dem Unternehmen 120 €.

- Der Busfahrer kostet dem Unternehmen 28,50 € die Stunde und ist am ersten Tag 10,5 Stunden, am zweiten Tag 7 Stunden im Einsatz.

- Das Hotelzimmer kostet dem Unternehmen pro Person und Übernachtung 21,70 €.
  - Verpflegung wird mit 18,50 € pro Person und Tag berechnet.
  - Für unvorhergesehene Kosten berechnet das Busunternehmen nochmals insgesamt 400 €.
  - Das Unternehmen gewährt den 19 Teilnehmern einen Frühbucherbonus von 15 € pro Person.
- 
- ✓ Berechne die Ersparnis der Reisegruppe insgesamt.
  - ✓ Berechne die Gesamtkosten für die Reise unter Berücksichtigung des Frühbucherbonus.
  - ✓ Berechne die Kosten pro Person für die gesamte Reise.
  - ✓ Berechne die Kosten pro Person pro Tag.

Dieses Beispiel aus dem Bereich Tourismus - Reisebüroassistent/in zeigte deutlich die Verflechtung der Grundrechnungsarten und die Problematik der Schüler/innen, die notwendigen Rechenschritte erkennen zu können und richtig anzuwenden.

Kernfrage bildeten die Grundrechnungsarten. Die größere Herausforderung bestand im Verstehen des Textes und in der damit verbundenen selbstständigen Anwendung der geeigneten Rechenart.

Nach der Vorlage der Gesamtaufgabe wurden die einzelnen Unterpunkte gemeinsam besprochen. Die Aufgabe konnte eigenständig gelöst werden. Jene Schüler/innen, die Hilfe benötigten, bildeten eine eigene Gruppe, die sich gegenseitig unterstützte und im Notfall konnte die Lehrerin helfend eingreifen. Abschließend löste eine Schülerin das Beispiel an der Tafel, um - für alle nachvollziehbar - die Ergebnisse vergleichen zu können.



### 3 ABLAUF UND METHODE

#### 3.1 Projektverlauf - Aktionsplan

DATUM	THEMA	DURCHFÜHRENDE PERSONEN
Juni 2006	Partnersuche in der Wirtschaft, Berufsschulen	Projektmitarbeiterinnen
September 2006	Erhebung der Mathematiknoten der Schüler/innen im vergangenen Schuljahr	Mathematiklehrerin
September 2006	Erhebung des Wissensstands mittels Test	Mathematiklehrerin
September 2006	Testung der Vergleichsgruppe	Mathematiklehrerin
September 2006	Kontaktaufnahme zu Firmen und Betrieben	Projektmitarbeiterinnen
November 2006	Erarbeitung der praxisbezogenen Aufgaben für 1. Zertifikat	Vertreter/innen der Firmen, Betriebe Projektmitarbeiterinnen
November 2006	1. Zertifikat: Grundrechnungsarten und Anwendungsaufgaben	Schüler/innen Mathematiklehrerin
13. November 2006	Exkursion zum Verein „Technopool“	Projektmitarbeiterinnen Vereinsleitung
14. November 2006	Exkursion Berufsschule für KFZ-Technik; Strebersdorf	Projektmitarbeiterin Berufsschullehrer
November 2006	Berufspraktische Tage	Schüler/innen Betreuung: Lehrerteam
Dezember 2006	Kontakte mit Vertretern der Wirtschaft	Projektmitarbeiterinnen Schüler/innen
Jänner 2007	Erarbeitung der praxisbezogenen Aufgaben für 2. Zertifikat	Projektmitarbeiterinnen
Februar 2007	Kontakt mit Fachdidaktik Mathematik der PA Wien	Projektmitarbeiterinnen Mag. R. Raubik

23. Februar 2007	2. Durchgang des 1. Zertifikats	Schüler/innen Mathematiklehrerin
26. Februar- 2. März	Berufspraktische Tage	Schüler/innen Betreuung: Lehrerteam
26. Februar 2007	Zusammenarbeit mit Fachdidaktik	Mag. R. Raubik Projektmitarbeiterinnen
März 2007	2. Zertifikat Grundrechnungsarten mit Textaufgaben	Schüler/innen Mathematiklehrerin
März 2007	Besprechung	Projektmitarbeiterin
22.März 2007	Exkursion: C&A Moden	Schulungsleiterin Projektmitarbeiterinnen
19. April 2007	Einladung eines Spenglers	Turmspengler Projektmitarbeiterinnen
6.Juni 2007	Verleihung der Zertifikate	Direktor Projektmitarbeiterinnen

Bei Kontakten mit Vertretern und Vertreterinnen der Wirtschaft wurde uns immer wieder klar, wie hoch die Defizite der Absolventinnen und Absolventen der PTS im Bereich der mathematischen Voraussetzungen sind. So nahmen wir schon im vergangenen Schuljahr 2005/06 Kontakt mit einzelnen Firmen auf, um sie von der Idee unseres Projektes „Mathematische Bildungsstandards an der Schnittstelle PTS Polytechnische Schule und der Wirtschaft“ zu begeistern. Sowohl Leiter und Lehrkörper einzelner Berufsschulen als auch verschiedene Branchenvertreter/innen boten uns spontan ihre Unterstützung an.

Da die PTS ein einjähriger Schultyp ist, und wir unsere Schüler/innen erst im September kennen lernten, war unsere erste Aufgabe die Feststellung des Wissensstandes jedes/jeder einzelnen Schülers/Schülerin. Da die Schüler/innen aus unterschiedlichen Schultypen kommen, ist ein Vergleich des Wissensstandes nur schwer möglich. Diese Testung wurde nicht nur in den Klassen (2 Klassen = ca. 44 Schüler/innen) durchgeführt, die am Projekt teilnehmen, sondern auch an einer gleichgroßen Vergleichsgruppe.

Eine auftretende Schwierigkeit bildeten, und dies auch noch im Februar, die so genannten Rückfluter/innen. Darunter versteht man jene Schüler/innen, die sich am Ende der 8.Schulstufe für eine weiterführende Schule entscheiden, diese jedoch im Laufe des Schuljahres wieder verlassen. Da sie jedoch die Schulpflicht (9 Schuljahre) noch nicht absolviert haben, muss dies in der PTS geschehen.

## 3.2 Elemente der Grundbildung

Da die Kontakte mit Vertretern und Vertreterinnen der Wirtschaft zeigten, dass die Kenntnisse in Mathematik der Absolvent/innen der PTS nicht ausreichend für die Anforderungen im Berufsleben waren, erarbeiteten wir einen Fragenkatalog, in dem Themen der Mathematik gemäß Lehrplan mit branchentypischen Aufgaben verknüpft wurden. Diese Aufgaben stellten sich jedoch als ausgesprochen komplex dar und mussten für die Schüler/innen inhaltlich aufbereitet werden. Dabei versuchten wir auftretende Wissenslücken der Schüler/innen zu schließen.

Beispiel: Berechne die Höhe des Bargeldbestandes mit Hilfe eines Kassasturzes.

Stück-anzahl	Note/Münze	Nennwert	Betrag
3	Noten a´	500 €	
9	Noten a´	50 €	
12	Noten a´	10 €	
28	Münzen a´	5 €	
5	Münzen a´	1 €	
62	Münzen a´	50 c	
12	Münzen a´	20 c	
5	Münzen a´	10 c	
17	Münzen a´	5 c	
46	Münzen a´	2 c	
5	Münzen a´	1 c	

Stückliste

Stück	Noten	Betrag in Euro				Cent			
	500 Euro								
	200 Euro								
	100 Euro								
	50 Euro								
	20 Euro								
	10 Euro								
	5 Euro								
	Münzen								
	2 Euro								
	1 Euro								
	50 Cent								
	20 Cent								
	10 Cent								
	5 Cent								
	2 Cent								
	1 Cent								
Summe									

Kassasturz

Bei der Stückliste mussten die Teilbeträge, die sich durch die Anzahl der einzelnen Noten und Münzen ergeben, ermittelt werden. Von Centmünzen auf Eurobeträge zu rechnen und so auf den richtigen Wert zu gelangen, war eine aus dem täglichen Leben gegriffene Aufgabe, die jedoch nicht von jedem/r Schüler/in sofort gelöst werden konnte.

Der Kassasturz wurde durch die Übertragung der Daten der Stückliste gebildet. Die Schüler/innen mussten den Stellenwert berücksichtigen (Euro – Cent) und anschließend die Gesamtbeträge addieren.

Anfangs waren die Schüler/innen beim Anblick der Praxisaufgaben überfordert. Auch durch die intensive Unterstützung der Lehrperson ist es lernschwächeren Schülerinnen und Schülern nicht gelungen, diese Aufgaben zu lösen.

Einerseits erkannten die Schüler/innen die zugrunde liegende Rechenoperation nicht, andererseits konnte diese nicht korrekt ausgeführt werden. Das zeigte die Notwendigkeit, die Grundrechnungsarten grundlegend zu wiederholen.

Bei weiteren Aufgaben stellte sich heraus, dass von wesentlich mehr Schüler/innen die richtigen Rechenarten erkannt wurden und, im Laufe der Zeit, auch korrekt gelöst wurden. Nach Überwindung anfänglicher innerer Widerstände waren die Schüler/innen zunehmend einsichtig, dass diese Vorgehensweise für sie ein guter Weg ist.

### 3.3 Methodik

Die praxisbezogenen, komplexen Aufgaben wurden in Themenbereiche zusammengefasst. Für die Erarbeitung der Module wurden Arbeitsblätter und schriftliche Arbeitsaufträge den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt. Diese wurden in Einzelarbeiten und/oder Gruppenarbeiten möglichst selbstständig gelöst. Dabei konnten die leistungsstärkeren Mitschüler/innen andere unterstützen, oder/und neue Lösungswege suchen und finden. Die Lehrerin konnte gleichzeitig die freigesetzte Zeit sinnvoll zur Unterstützung der Lernschwächeren verwenden. Dadurch wurden Defizite besser aufgeholt und vorhandene Lücken konnten geschlossen werden.

### 3.4 Exkursionen und Berufspraktische Tage

#### 3.4.1 Verein „Technopool“

(13. November 2006)

*Coaching, Begleitung und Beratung  
der Jugendlichen bei der Suche nach  
Schnupper- und Lehrstellen!*



Technopool Jugendförderung wurde im Jahr 1997 als gemeinnütziger Verein gegründet und fungiert als Lobby und Beratungsstelle für Lehrstellensuchende, Ausbilder/innen und Lehrherren. Wiener Unternehmer/innen kooperieren mit dem Technopool Jugendförderungs-Team bei der Einstellung und Aufnahme von Lehrlingen. Mittlerweile kann der Verein auf über 100 Partnerfirmen zurückgreifen und so vielen Jugendlichen eine Chance für eine Ausbildung zu Fachkräften bieten. Die Hauptaufgabe des Vereins besteht in der Vermittlung von passenden Lehrlingen zu unterschiedlichen Unternehmen. Ausgehend von Einzelgesprächen werden Ziele und Wünsche definiert und auf Talente, Stärken und Schwächen Rücksicht genommen. Um eine klare Struktur herausarbeiten zu können, werden Eignungstests gemacht, die den weiteren Berufsweg klarer verfolgen lassen. Gemeinsam werden Bewerbungsschreiben verfasst und Bewerbungsgespräche geübt. Dadurch kann die Chance auf ein erstes Treffen erhöht werden und die Unsicherheit der Jugendlichen beim ersten Kontakt mit ihren zukünftigen Ausbilder/innen bzw. Lehrherren herabgesetzt werden.

Technopool Jugendförderung bietet nicht nur Beratung, Information und Hilfestellung, sondern auch eine Betreuung der Jugendlichen und ist Anlaufstelle bei persönlichen Problemen. Der Kontakt zwischen Technopool und den Lehrlingen bzw. Lehrherren ist

die gesamte Lehrzeit hindurch aufrecht, wodurch auf eventuell auftretende Schwierigkeiten oder Unregelmäßigkeiten sofort und nachhaltig reagiert werden kann.

Durch einen Vortrag, bei dem die Schüler/innen immer wieder zu einer aktiven Mitarbeit aufgerufen wurden, konnten sie erste Informationen über ihren Berufseinstieg erlangen. Dabei stand nicht nur die Suche nach einer Lehrstelle im Vordergrund, sondern auch ihr Auftreten und ihre Umgangsformen wurden thematisiert. Dabei wurde einigen Jugendlichen klar, dass ihr Verhalten mit ihren Vorstellungen über das Berufsleben noch nicht übereinstimmen. Einerseits stellten sie selber die schulischen Leistungen an erste Stelle bei der Auswahl von Lehrlingen, andererseits konnten sie sich nicht von auffälligen Verhaltensfehlern lösen (z. B. Nichteinhalten von Diskussionsregeln, respektloses Gesprächsklima, ...). Durch Rollenspiele hatten die Schüler/innen die Gelegenheit, andere Positionen einzunehmen und so ihr Verhalten zu hinterfragen.

Durch das Aufzeigen der derzeitigen Lehrlingssituation in Wien war eine leichte Betroffenheit spürbar. Die Schüler/innen wurden jedoch gleichzeitig aufgerufen, ihre Situation selbst in die Hände zu nehmen und fanden so die Energie, sich für die berufspraktischen Tage eine „Schnupperlehrstelle“ zu suchen.

### **3.4.2 Exkursion – Berufsschule für KFZ – Technik**

Die Siegfried - Marcus - Berufsschule im 21. Wiener Gemeindebezirk besteht aus zwei Schulen: der Berufsschule für Kfz-Technik, Spengler und Karosseure und der Berufsschule für Kfz-Technik und Kfz-Elektrik. Am 14. November besuchten die Schüler/innen im Rahmen eines Lehrausganges diese Ausbildungsstätte.

Vorangegangen waren vier fächerübergreifende Unterrichtseinheiten, in denen die physikalisch – technischen Grundlagen eines Kraftfahrzeuges thematisiert wurden. Die Funktionsweise eines Zwei- und Viertaktmotors und der Unterschied zwischen den beiden Bauarten sollte zumindest ansatzweise bekannt sein. Modelle dieser beiden Typen machten die Funktionsweise anschaulich. Mathematische Querverbindungen wurden erarbeitet. Das Rechnen mit Geschwindigkeiten und in Folge das Ermitteln von Bremswegen war auch im Hinblick einiger nahender Mopedführerscheinprüfungen von großem Interesse. Auch das Darstellen von Kräften mittels Vektoren und das Erfassen des Inhalts des Begriffes „Drehmoment“ erlangte durch einen mitgebrachten Drehmomentschlüssel zum Messen des Anziehdrehmoments von Schrauben an Autofelgen viele Rückmeldungen der interessierten Schüler/innen.

Mit dieser Vorbereitung und einigen Fragen ausgestattet bezüglich des Berufes des/der KFZ – Technikers/in wurde die Berufsschule von den Jugendlichen erkundet. Am Beginn wurde die Struktur der Schule – es befinden sich zwei Berufsschulen unter einem Dach – erklärt. Anschließend wurde die Gruppe von der Führerin, einer gelernten Schlosserin, durch das Haus geführt. Im Foyer des Hauses wird ein Nachbau des Siegfried - Marcus - Wagens ausgestellt, der vor einigen Jahren von Berufsschüler/innen und Lehrern



konstruiert wurde. Dieser Wagen ist voll funktionstüchtig und wurde zu einigen Anlässen der Öffentlichkeit vorgeführt. In den diversen Laboratorien, die als nächstes von den Jugendlichen besichtigt werden durften, werden für die zukünftigen KFZ – Techniker/innen, KFZ – Elektriker/innen, Spengler/innen und Karosseure technische Zusammenhänge sichtbar gemacht. So wird zum Beispiel der Unterschied zwischen Benzin und Dieseltreibstoff mittels chemischen Versuchs erfahrbar.

Insbesondere ein Materialprüfungsverfahren erregte das Interesse der Jugendlichen. Mittels Zugversuches wurden verschiedene Metallstücke zu Bruch gebracht und die dafür erforderliche Kraft ermittelt. Dieser Versuch wurde auch mit Metallstücken durchgeführt, die die Schüler/innen mitgebracht hatten.

Anschließend durften wir auch diverse Werkstätten besichtigen. Die Elektroschweißwerkstatt war wegen der Sicherheitsvorkehrungen eines der „High – Lights“. So durften Schüler/innen mit Kontaktlinsen diesen Raum nicht betreten. Die Lackiererei bot wiederum einige sehr kreative Kleinkunstwerke: Lehrlinge bzw. Schüler/innen der Berufsschule gestalten hier kleine Kunstwerke.

In der Motorradwerkstatt besichtigten wir einen Motorradprüfstand. Dass auch Teamarbeit für zukünftige Lehrlinge in diesen Berufen wichtig ist, erfuhren wir in einer Werkstatt, in der Getriebe im Rahmen des Unterrichts zerlegt und wieder zusammengebaut werden. Diese komplexe Aufgabe wird von den Berufsschüler/innen in kleinen Gruppen gelöst. Dabei zählt vor allem die Leistung des Teams, die auch unter diesem Aspekt bewertet und benotet wird.

Zum Abschluss lernten wir die Mensa kennen. Hier werden nicht nur Speisen und Getränke angeboten, sondern zwei Sozialarbeiterinnen sorgen auch für das seelische Wohlbefinden der Berufsschüler/innen. Auch einige „Wutzler“ runden das Freizeitangebot ab. In dieser Räumlichkeit durften die Schüler/innen noch Fragen stellen, die noch nicht durch die während der Führung erhaltenen Informationen beantwortet waren und bekamen auch weitere interessante und detailreiche Informationen.

### **3.4.3 Schulungszentrum C&A**

(22. März 2007)

#### ***Choaching durch Schulungsleiterin***



Die Firma C&A ist ein international tätiges Textilunternehmen, welches in Österreich sicher zu einem großen und wichtigen Lehrlingsausbildungszentrum geworden ist. Die Firma stellte uns ihr „Know-how“, stellvertretend in der Person der Schulungsleiterin zur Verfügung.

Der Besuch, verbunden mit einem Coaching, lieferte wichtige Informationen in Bezug auf Bewerbung und Vorstellung für die Schüler/innen der PTS.

Begonnen wurde mit einer kurzen Information über die Geschichte der Firma und ihre Firmenphilosophie. Anschließend wurden den Schülerinnen und Schülern Testbögen vorgelegt. Diese sind Bestandteil des firmeneigenen Aufnahmeverfahrens. Dabei stellten die Jugendlichen ihre großen Mängel in der Allgemeinbildung und in den Grundanforderungen im Bezug auf Deutsch (Bildung von eigenständigen, ganzen Sätzen, Rechtschreibung) und Mathematik (Längenmaße, Raummaße, Zeiteinheiten, Massenmaße und Textaufgaben) fest (siehe Anhang 3 bis 7).

Die Schüler/innen hatten die Gelegenheit, in Zusammenarbeit mit der Schulungsleiterin konkrete Bewerbungssituationen zu erproben. Dabei stellte die Trainerin gezielt jene Fragen, denen die Jugendlichen auch in realen Bewerbungsgesprächen begegnen würden. Bei den Erwartungen an die zukünftigen Lehrlinge steht an oberster Stelle das positive Auftreten mit Pünktlichkeit, Interesse am beworbenen Beruf und Firma und an ein gepflegtes Outfit.

Als Abschluss dieser Exkursion empfahl die Vertreterin der Firma C&A den Schülerinnen und Schülern, bei einer eventuellen Bewerbung diesen Besuch zu erwähnen. Damit würden diese bevorzugt behandelt werden.

### **3.4.4 Berufspraktische Tage**

#### **Teil 1: November 2006**

Ein wichtiger Bereich, die Schüler/innen der PTS auf ihr Berufsleben vorzubereiten, sind die Berufspraktischen Tage, die im Rahmen des Unterrichtsfaches Berufsorientierung stattfinden. Dabei sollen sich die Schüler/innen selbstständig Firmen suchen, in denen sie die Möglichkeit haben, Einblick in die Berufswelt zu erlangen. Dabei geht es einerseits darum, sich ein genaueres Bild über seinen Wunschberuf zu machen, andererseits aber auch herauszufinden, ob ich für diesen Beruf auch wirklich geeignet bin. Bringe ich die notwendigen Stärken und Begabungen für diesen Beruf mit, oder sind die Anforderungen, die in diesem Beruf gestellt werden, von mir nicht erfüllbar?

Wichtig war die selbstständige Suche nach den Betrieben, da damit eine gewisse Auseinandersetzung mit den verschiedenen Berufen notwendig ist, aber auch gleichzeitig festgestellt werden kann, wie sich der Arbeitsmarkt gestaltet. Gibt es in meinem Wunschberuf überhaupt die Möglichkeit einer Lehrstelle, ist diese Branche überlaufen oder gibt es genug Ausbildungsplätze? Gleichzeitig erkennt man die Bereitschaft nach Arbeits- und Zeitaufwand. Beides spielt bei der Suche nach einer Lehrstelle eine große Rolle.

Wenn nun eine Schnupperlehrstelle gefunden wurde, hat jede/r Schüler/in die Möglichkeit, erste Kenntnisse über seinen Wunschberuf zu erlangen. Persönliche Vorstellungen und Realität müssen nicht übereinstimmen. So hatten die Schüler/innen die Gelegenheit, ihre Wünsche zu hinterfragen und eventuell neue Interessen zu entwickeln.

Ein schriftlicher Bericht über die Tätigkeiten, die in den unterschiedlichen Betrieben ausgeübt wurden und eine Bewertung der „Leistungen und Arbeitsbereitschaft“ der Jugendlichen bildeten den Abschluss (siehe Anhang 8). Dazu wurden Informationen über das Berufsfeld eingeholt und diese anschließend in einem Referat der Klasse mitgeteilt.

#### **Teil 2: Februar 2007**

Auch im zweiten Semester hatten die Schüler/innen die Aufgabe, fünf Tage in einem Betrieb als so genannte Schnuppelerhrlinge zu verbringen. Einerseits sollten die Erfahrungen im Wunschberuf intensiviert und gefestigt werden, andererseits ergab sich die Möglichkeit in einem weiteren Beruf Erfahrungen zu sammeln.



Die Auseinandersetzung mit der Berufswelt begann bereits mit der selbstständigen Suche nach einem geeigneten Betrieb.

Im Laufe der Berufspraktischen Tage mussten Informationen über die betroffenen Firmen eingeholt werden.

Weiters musste eine Mappe angelegt werden, in der eine genauere Betrachtung des erprobten Berufes beschrieben werden musste:

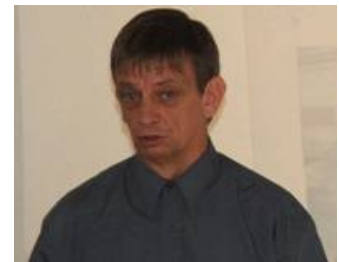
- Tätigkeitsbereiche
- Arbeitsplatzbeschreibung
- Verwandte Berufe
- Ausbildungsinhalte
- Anforderungen an Fähigkeiten und Fertigkeiten – körperliche, psychische
- Erforderliche mathematische Kenntnisse
- Zukunftsaussichten

Die Schüler/innen wurden laufend von Lehrkräften auch während der Berufspraktischen Tage an ihren Arbeitsplätzen besucht, und so konnten zusätzliche, wertvolle Informationen über Betriebe und ihre Anforderungen an ihre zukünftigen Lehrlinge erhoben werden.

### **3.4.5 Besuch aus der Praxis - Turmspengler**

(19. April 2007)

Mehrzweckraum der Schule



Immer wieder kam von unseren Schülerinnen und Schülern die Frage: „Wofür brauchen wir eigentlich Mathematik?“ Um ihnen die Notwendigkeit besser vor Augen führen zu können, besuchte uns ein Turmspengler in der Schule.

Begeistert waren alle gleich von den mitgebrachten „Kunstgegenständen“, die uns der Spengler gleich zu Beginn zeigte. Auch dies ist ein Teil der Arbeit, die zu einem/einer Spengler/in dazugehört –die eines/einer Galanterie/spenglers/spenglerin. Nicht nur aus Silber, sondern auch aus Buntmetallen wie Messing oder Kupfer, können Figuren, Tiere und sonstige Gegenstände gearbeitet werden.

Aber auch Dachrinnen und Kaminverkleidungen werden von Vertretern und Vertreterinnen der Berufsgruppe der Spengler/innen angefertigt. Dafür müssen Materialberechnungen angestellt, aber auch Durchmesser und benötigte Längen genau berechnet werden können. Dies wurde durch ein kleines Rechenspiel bewusst gemacht. (siehe Anhang 9)

Eine Kupferplatte wurde durch die Reihen geschickt, dazu ein Metalllineal und ein Stift. Die Schüler/innen sollten versuchen, auf eine eigenständige Lösung des „Rätsels“ zu kommen: Wie kann ich aus einem Metallblech, welches keine „gerade“ Kante aufweist, ein Rechteck ausschneiden? Trotz einiger Versuche fand keine/r der Schüler/innen eine brauchbare Lösung. Eine kleine Zeichnung half beim Lösen (siehe Anhang 10). Bei der praktischen Anwendung des Pythagoreischen Lehrsatzes



staunten die Schüler/innen, da nun Theorie und Praxis schön sich ergänzten. Stolz waren sie über ihre theoretische Kenntnis des Satzes von Pythagoras, die sie gleich anbringen konnten.

Eine weitere Berufsgruppe bilden die Turmspengler/innen, die nicht nur viel Geschick, sondern eine große Portion Mut sowie Gleichgewichtssinn mitbringen müssen. Kuppeln von Türmen mit Kupferblech überziehen oder die Verankerung des „Wetterhahnes“ an der Turmspitze anbringen sind die großen Herausforderungen, die an die Spengler/innen gestellt werden.

Eine kleine Materialkunde über die benötigten Materialien leitete den praktischen Teil dieses Vormittages ein. Die mitgebrachten Werkzeuge wie Metallscheren in unterschiedlichen Größen und verschiedene Zangen durften gleich ausprobiert werden und die richtige Handhabung wurde erklärt. Dies stieß auch bei den Mädchen auf großes Interesse, da doch der Beruf des/der Galanterie/spenglers/spenglerin durchaus auch von Mädchen erlernt werden kann.

Da der Beruf des/der Spenglers/Spenglerin ein sehr anstrengender und wohl auch gefährlicher Beruf ist, sind Fachkräfte auf diesem Gebiet immer gesucht. Die Auftragslage der Firmen und dadurch die Anstellungsmöglichkeiten der Arbeitnehmer/innen sind dementsprechend hoch.

Eine „Fragerunde“ bildete den Abschluss dieses gelungenen Vormittages und hinterließ Neugier und Interesse sowohl von Burschen als auch von Mädchen.



Werkzeugkunde



Materialienkunde

## 4 EVALUATION UND REFLEXION

Durch die Erarbeitung branchentypischer Beispiele wurde den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geboten, Einsicht in die Notwendigkeit mathematischer Fähigkeiten und Kenntnisse für ihr Berufsleben zu erlangen. Die Exkursionen zu C&A, zur Berufsschule für KFZ – Berufe (KFZ- Techniker/innen, Spengler/innen und Karosseure), der Vortrag des Turmspenglers und die beiden Berufspraktischen Wochen verdeutlichten den Praxisbezug des in der Schule Gelernten. Dieser Input der Wirtschaft war Grundlage für die Gestaltung der einzelnen Teilbereiche. Die Motivation der Schüler/innen, sich mit Mathematik auseinander zusetzen, wurde durch diese Vorgehensweise erhöht. Bestätigt wurde diese Vermutung durch die Anzahl der erreichten Zertifikate (siehe 4.2.2) In Folge verbesserte sich auch die Kompetenz der Projektteilnehmer/innen in diesem Fachbereich.

Für die Schüler/innen stand die Wiederholung und Festigung der Grundrechnungsarten am Beginn des Schuljahres. Manche der Schüler/innen hatten große Defizite in diesem Bereich. Vor allem das Thema Division machte vielen größte Probleme. Im November konnten wir nun endlich mit dem ersten Zertifikat starten.

Um die Selbsteinschätzung der Schüler/innen zu verbessern, wurde nach der Erarbeitung der einzelnen Themenbereiche eine kleine Evaluation in Form einer „Befindlichkeitszielscheibe“ durchgeführt. Dabei wurde nach verschiedenen Bereichen gefragt, wie z.B.:

- Bekanntheitsgrad des Themas
- Hat das Tempo der Erarbeitung gepasst?
- Vielfältigkeit des Themas
- Ist das Thema für mich wichtig? (Relevanz)
- Kann ich mit dem Gelernten im Alltag bestehen?

Diese Informationen über die Eigeneinschätzung der Schüler/innen und unsere Beobachtungen dazu im Gegensatz aber auch die erreichten Testergebnisse stellten eine große und spannungsreiche Diskrepanz dar.



## 4.1 Lehrplan der Polytechnischen Schule

In den allgemeinen Bildungszielen wird auf die Aufgabe der PTS im Bezug auf die Vorbereitung der Schüler/innen auf das Berufsleben hingewiesen. Dabei steht die bestmögliche Qualifikation der Absolventen im Vordergrund.

Der Unterricht baut auf die Vorbildung der ersten acht Schulstufen auf und hat unter anderem die Ziele:

- Theoretisch und praktisch Erlerntes auf neue Situationen anwenden
- Vorteile und Eigenarten einer Dualität von Arbeit und Ausbildung erkennen und nutzen lernen
- Sich durch praktisches, beruflich anwendbares Lernen auf einen frühen Berufseintritt vorbereiten
- Sich auf Mobilität und lebensbegleitendes Lernen einstellen

Im Bereich Berufsorientierung stehen Neigungen und Fähigkeiten (Selbsteinschätzung) im Bezug auf berufliche Anforderungen im Vordergrund. Der Berufswunsch und seine Realisierbarkeit sowie die Auswertung von Realbegegnungen und Berufsberatung sollen genauer betrachtet werden.

Im Bereich des Mathematikunterrichts stehen unter anderem folgende Ziele im Vordergrund:

- Die Sicherheit in den Grundrechnungsarten, im Schlussrechnen und Prozentrechnen verbessern
- Gängige private und berufliche Aufgabenstellungen selbstständig mathematisch lösen
- Den Zusammenhang von Problemstellung und Arbeitsweisen zu deren Lösung erkennen
- Anhand lebenspraktischer Aufgaben einfache Problemstellungen lösen können
- Grundkenntnisse im Bereich des technischen Fachrechnens erlangen
- Grundkenntnisse im Bereich des wirtschaftlichen Rechnens vertiefen
- Zu wirtschaftlichem Denken und längerem Planen anregen
- Sachverhalte strukturieren, Lösungswege festlegen, fehlende Informationen erkennen und selbstständig beschaffen, Schätzen und Kopfrechnen

Ausgangspunkt war der Lehrplan der PTS. Durch Fragebögen lieferten uns Vertreter/innen der Wirtschaft Praxisaufgaben, die wir mit dem Lehrplan verknüpften (siehe Anhang 11). Innerhalb der Themenbereiche erarbeiteten die Schüler/innen möglichst selbstständig die Aufgaben bzw. die für die Lösung notwendigen mathematischen Kenntnisse. Dafür stellten wir Arbeitsblätter und Aufgaben für Einzel- und Gruppenarbeiten zusammen. Anschließend wurden die einzelnen Bausteine wieder zu komplexe Aufgaben zusammengefügt und bildeten den Inhalt der Zertifikate.

## 4.2 Testungen und Zertifikate

### Einstiegstest

Um den Lernfortschritt in Mathematik dokumentieren zu können und die Motivation der Schüler/innen zu evaluieren, wurden am Beginn des Schuljahres Einstiegstests in den beiden Projektklassen P 04 und P 06 und als Vergleichsgruppe in den Klassen P 05 und P 12 durchgeführt. Getestet wurden insgesamt 76 Schüler. Inhaltlich wird grundlegendes mathematisches Wissen durch einfachste Aufgaben erfasst. In der Aufgabenstellung finden sich vor allem Anwendungsaufgaben aus der „Alltagsmathematik“: Maßumwandlungen, Grundrechnungsarten, einfache Schlussrechnungen, Prozentrechnungen, Rechtecksflächenberechnungen, Kreisflächenberechnungen, einfache Rauminhaltsberechnungen und Rechnen mit Variablen.

Die Auswertung ergab folgendes Bild:

Insgesamt waren 55 Punkte zu erreichen. Im Durchschnitt wurde folgende Punkteanzahl erreicht:

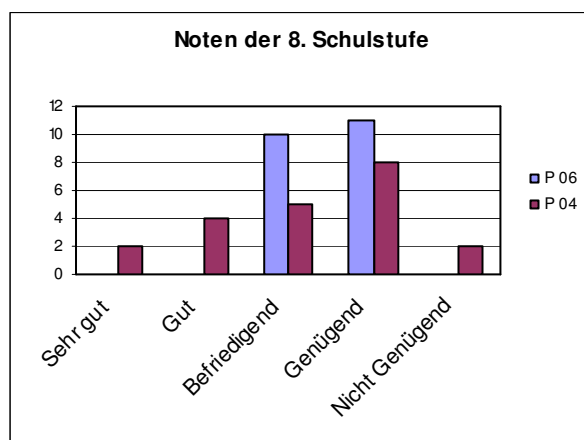
Projektklasse P 04 - 5,3 Punkte;

Projektklasse P 06 – 6,50 Punkte;

Vergleichsklasse P 05 – 5,03 Punkte;

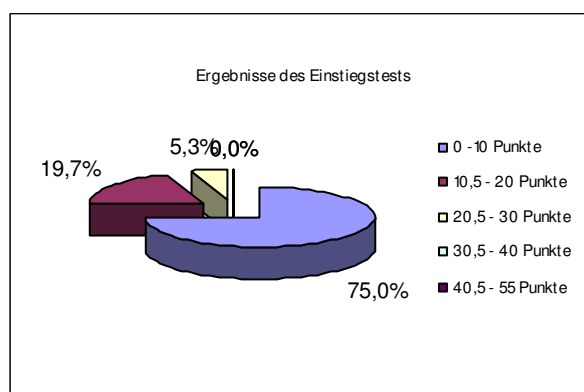
Vergleichsklasse P 12 – 7 Punkte.

Alle 4 getesteten Klassen erreichen somit eine vergleichbare durchschnittliche Punk-



teanzahl zwischen 5 und 7 Punkten, das heißt, es werden von diesen Schülern/innen trotz der sehr einfachen Aufgaben nur umgerechnet 10,8 % der möglichen Anzahl der Punkte erreicht.

Betrachtet man das Ergebnis in Intervallen zu je 10 Punkten, ergibt sich nun folgendes Bild: 75 % (52 Schüler/innen) erreichen zwischen 0 und 10 Punkten, 19,7 % (15 Schüler/innen) zwischen 10,5 und 20 Punkten, und nur mehr 5,3 % (4 Schüler/innen) befinden sich im Bereich zwischen 20,5 und 30 Punkten.



Zeitgleich wurde der Schultyp und die Mathematiknote der 4. Klasse bzw. 8. Schulstufe erhoben. Dabei zeigt sich, dass die Schüler/innen der Projektklasse P 06 nur die Noten Befriedigend und Genügend – und das zu ähnlich gleichen Teilen – aufweisen, die Projektteilnehmer/innen der P 04 hingegen eine heterogenere Notenverteilung, allerdings ebenfalls mit einem Schwerpunkt auf die Note „Genügend“. Bei der Eingangstestung zeigt sich nur eine geringe Korrelation zwi-

schen der erreichten Punktzahl und dieser Schulnote. Einzelne Testergebnisse bestätigen möglicherweise durchaus die mitgebrachte Schulnote; so erreichte eine Schülerin 30 Punkte beim Einstiegstest und hat in ihrem Zeugnis der Kooperativen Mittelschule die Note „Sehr Gut“. Andererseits befinden sich im 75% - Segment der Schüler/innen, die zwischen 0 und 10 Punkte erreichen Schüler mit der Note „Gut“ bis „Genügend“ sowohl aus der klassischen Hauptschule als auch aus der Kooperativen Mittelschule.

## **Zertifikat Grundrechnungsarten**

Als Inhalt des ersten Zertifikats wurde das Thema „Grundrechnungsarten“ gewählt, da den Projektleiterinnen in Gesprächen mit Wirtschaftsvertreter/inne/n die Wichtigkeit dieses mathematischen Kapitels nahe gelegt wurde.

Das Kapitel „Grundrechnungsarten“ unterteilt sich in Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Runden, Mittelwert und Durchschnitt (siehe Anhang 12).

Um eine genaue Diagnose der Rechenfähigkeit der Schüler/innen zu ermöglichen, wurde von dem im Projekt agierenden Lehrerinnenteam eine sehr umfangreiche Testung vorgenommen. Das Kapitel Addition wurden nach folgenden Überlegungen unterteilt:

- Addition mit natürlichen Zahlen
- Addition in der Zahlenmenge  $\mathbb{Q}$
- Erstellen einer Stellenwerttabelle und eines Kassasturzes. Das Erstellen der Stellenwerttabelle dokumentiert beispielsweise, ob der/die einzelne Schüler/in Zahlen stellenwertrichtig untereinander schreiben kann.

Das Unterthema Subtraktion wiederum wurde gegliedert in: Subtraktionsbeispiele, die bereits stellenwertrichtig untereinander geschrieben sind, in Beispiele, die von den Schülern/innen selbst stellenwertrichtig notiert werden sollten, und eine einfache Form der Führung eines Haushaltsbuches, wobei auch im Bereich der negativen Zahlen gerechnet werden muss.

Das Kapitel Multiplikation wurde wiederum mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad getestet. Am Beginn stehen einfache Multiplikationen im Bereich der natürlichen Zahlen, danach Multiplikationen im Bereich der rationalen Zahlen. Daran anschließend wird das Rechnen mit Rechenvorteil abgetestet.

Bei der Division gliedert sich die Testbatterie in Teilungsrechnungen ohne Rest mit natürlichen Zahlen mit Probe, Divisionen mit Rest inklusive Probe, Divisionen mit dem Divisor 10 bzw. 100, und Teilungsrechnungen mit Dezimalzahlen mit Bestimmen des Stellenwertes, ebenfalls mit Probe.

Nach dem Thema „Rechnen mit Klammern und negativen Zahlen“ werden das Überschlagsrechnen und Runden abgefragt. Beim Kapitel Runden wird auf verschiedene Stellen (Zehner, Hunderter, Tausender) gerundet. Anschließend muss bei einem vorgegebenen Ergebnis, bei dem nur die Zahlen richtig angegeben sind, an entsprechender Stelle ein Komma eingefügt werden.

Am Ende stehen die Kapitel Mittelwert und Durchschnitt. Nach dem Berechnen des Mittelwertes einer vorgegebenen Zahlenreihe soll der Durchschnitt der Anzahl der Schüler/innen pro Klasse einer Schule berechnet werden.

Bei der Gestaltung dieser Testung war den Mathematiklehrerinnen der Praxisbezug wichtig. Sowohl Kassasturz als auch das Haushaltsbuch sind bereits aus dem Leben und der Wirtschaft genommene Anwendungsaufgaben, die den Schüler/innen die Relevanz der Grundrechnungsarten für ihr Berufsleben vermitteln sollen. Ausgenommen war jedoch das große Thema Textbeispiele. Dieses wurde zum Thema eines eigenen Zertifikats, da nicht nur Rechenkompetenz, sondern auch sinnerfassendes Lesen getestet wurde.

Vor dem ersten Testdurchlauf wurde der Inhalt den Schüler/innen an Hand einer Overheadfolie genau erklärt und eventuelle Unklarheiten ausgeräumt. Da der Test sehr umfangreich gestaltet war, wurde den Schüler/innen drei Unterrichtseinheiten an aufeinander folgenden Tagen zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

In der Reflexion stellen sich natürlich für uns im Bezug auf den zeitlichen Aufwand einige Fragen. So kann argumentiert werden, dass bei einem Aufwand von drei Unterrichtsstunden bei einem Stundenkontingent von ca. 60 Unterrichtseinheiten ein unverhältnismäßig hoher Aufwand betrieben wird. Diese 60 Stunden errechnen sich aus 4 Unterrichtseinheiten in der Woche bei ungefähr 15 „intakten“ Unterrichtswochen bis Weihnachten (Projektwochen wie z.B. die Berufspraktischen Tage in den Polytechnischen Schulen stellen zusätzliche „Unterbrechungen“ im normalen Unterrichtsverlauf dar). Für eine Nachbesprechung mit einzelnen Schülerinnen und Schülern wird zusätzlich Unterrichtszeit aufgebraucht. So kann von ungefähr 10 Prozent Aufwand an der Unterrichtszeit für das erste Zertifikat ausgegangen werden.

Um den Level, bei dem der Test von den Schüler/innen als bestanden zu betrachten ist, festzusetzen, wurden von uns mehrere Überlegungen angestellt. Einige Themenbereiche erscheinen den Projektleiterinnen essentieller zu sein.

Bei der Addition mussten jeweils 2 von 3 Aufgaben richtig gelöst werden. Jeweils bei einer Aufgabe darf sich der/die Schüler/in verrechnen. Bei der Subtraktion mit den vier stellenwertrichtig untereinander geschriebenen Aufgaben sind drei richtig gelöste Aufgaben erforderlich. Bei den vier Unterkapiteln Multiplikation sind jeweils drei von vier, bzw. zwei von drei für den erfolgreichen Abschluss gefragt. Das gleich gilt für die Division, wo jeweils zwei von drei richtig gerechnet werden müssen.

Werden diese Mindestanforderungen erfüllt, hat der/die Schüler/in das Zertifikat erlangt. Themenbereiche wie z. B. das Rechnen mit Vorrangregeln sind sehr anspruchsvoll und sprengen den Rahmen des Grundlevels. Sie erhalten allerdings insofern eine Bedeutung, als mit der ihnen zugewiesenen Punkteanzahl ein besseres Kalkül erreicht werden kann. Um die Motivation der Schüler/innen zu steigern, wird nicht nur ein Zertifikat mit dem Kalkül „Bestanden“ angeboten, sondern es sind auch die Stufen „mit sehr gutem Erfolg bestanden“ und „mit ausgezeichnetem Erfolg bestanden“ zu erreichen. Bei der Stufe „Bestanden“ müssen mindestens 50 Prozent und die Mindestanforderungen erreicht werden, die Stufe „Sehr Gut“ bedeutet mindestens 66 Prozent der möglichen Punkte und „Ausgezeichnet“ ab 75 Prozent (bei den beiden letzten Stufen allerdings müssen die oben genannten Mindestanforderungen ebenfalls erreicht werden).

Bei der Auswertung der ersten Testung zeigten sich bei allen Schülern/innen bis auf eine Ausnahme gravierende Mängel bei der Division. Bis auf einen Schüler konnte kein einziger Proband bei der Bearbeitung der gestellten Aufgaben die Mindestanforderungen zum Themenbereich Division erreichen. Nur im Bereich Addition wurden diese von fast allen Schüler/innen erreicht, allerdings erwies sich bei vielen Schü-

ler/innen das Thema Subtraktion als Schwierigkeit, die sich beim Beispielkomplex Multiplikation steigerte.

In beiden Projektklassen konnte kein/e Schüler/in das erste Zertifikat beim ersten Anlauf bestehen. In der einen Projektklasse erreichten fünf Schüler/innen von 21 zwar über 50 Prozent, in der zweiten Projektklasse 3 von 16 Schülern/innen, allerdings wurden einzelne Bereiche, die als Mindestanforderung zu betrachten sind, nicht ausreichend gekonnt. Die geringe Anzahl von 16 Schüler/innen in einer der Projektklassen ergibt sich im übrigen aus dem Fehlen einzelner Schüler/innen an den Tagen, an denen die Testung durchgeführt wurde.

Da das Testergebnis mit null positiv erledigten Testungen für uns nicht befriedigend war, und zudem die Schüler/innen nicht demotiviert werden sollten, wurde eine zweite Testung ins Auge gefasst; umso mehr, als das Thema Grundrechnungsarten von entscheidender Relevanz für alle mathematischen Themenbereiche ist. Zwischen erstem und zweitem Testdurchlauf wurde ein intensives Üben der Grundrechnungsarten mit Schwerpunkt Division durchgeführt. Die Motivation der Schüler/innen wurde mit dem Hinweis, dass ein höherer Level des Zertifikats erreichbar sei, gesteigert.

Nach dem zweiten Testdurchlauf stieg die Anzahl der erlangten Zertifikate an. Einerseits wurde intensiv mit Aufgaben gearbeitet, die die vorhandenen Schwachstellen abdeckten, andererseits stieg die Motivation durch die in der Zwischenzeit stattgefundenen Kontakte mit der Wirtschaft sich mit Mathematik zu beschäftigen.

In der Projektklasse P 04 erlangte das erste Zertifikat 9 Schüler/innen, davon zwei mit sehr gutem Erfolg und 4 mit ausgezeichnetem Erfolg.

In der Projektklasse P06 erlangten 3 Schüler/innen ein Zertifikat, 2 mit sehr gutem Erfolg und eine Schülerin mit ausgezeichnetem Erfolg.

### **Zertifikat Grundrechnungsarten mit Textaufgaben**

Die durch das erste Zertifikat gewonnenen Zusatzinformationen flossen in die Ausarbeitung des 2. Zertifikates (siehe Anhang 13) „Grundrechnungsarten mit Textaufgaben“ ein. Im Mittelpunkt steht einerseits die Beherrschung der Grundrechnungsarten andererseits die Lesekompetenz – Sinnerfassendes Lesen. Die große Herausforderung steckt im Verstehen der Texte und damit die richtige Anwendung der Grundrechnungsarten und Umsetzung der Aufgaben.

Ausgewählt für dieses zweite Zertifikat wurden Aufgaben, wie sie im täglichen Berufsleben den zukünftigen Lehrlingen begegnen werden. Als erste Aufgabe wurde folgende Problemstellung aufgeworfen:

In einem Schuhgeschäft wird die Anzahl der Kunden aufgezeichnet.

Die gewonnen Informationen werden in einer Tabelle dargestellt:

	8 – 12 vormittags	14 – 16 nachmittags	16 – 18.30 abends
Montag	32	35	32
Dienstag	54	36	21
Mittwoch	36	40	23

Donnerstag	41	21	35
Freitag	62	61	29
Samstag	65	56	58

Gefragt wurde, wie viele Kunden an zwei bestimmten Wochentagen, am Montag und am Donnerstag, ins Geschäft gekommen sind und die durchschnittliche Anzahl der Kunden vormittags. Die Schüler/innen mussten bei dieser Aufgabenstellung Informationen aus einer Tabelle lesen können und damit eine einfache Addition im Bereich der natürlichen Zahlen durchführen. Bei der dritten Fragestellung war Lesekompetenz Voraussetzung zur Durchführung einer einfachen Division ebenfalls im Bereich der natürlichen Zahlen – dazu musste allerdings der Begriff „Durchschnitt“ verstanden und vor allem richtig interpretiert werden.

Die Anzahl der erlangten Zertifikate „Grundrechnungsarten mit Textaufgaben“ unterscheidet sich gegenüber dem ersten Zertifikat in der Projektklasse P 06 signifikant: 13 Schüler/innen bestanden das Zertifikat, davon zwei mit sehr gutem und eine Schülerin mit ausgezeichnetem Erfolg. Demgegenüber ist das Ergebnis der P 04 durchaus vergleichbar mit dem ersten Zertifikat. In dieser Klasse erlangten 8 Schüler/innen die Mindestvoraussetzung, davon drei mit sehr gutem Erfolg und eine Schülerin mit ausgezeichnetem Erfolg.

### 4.3 Firmenbefragung

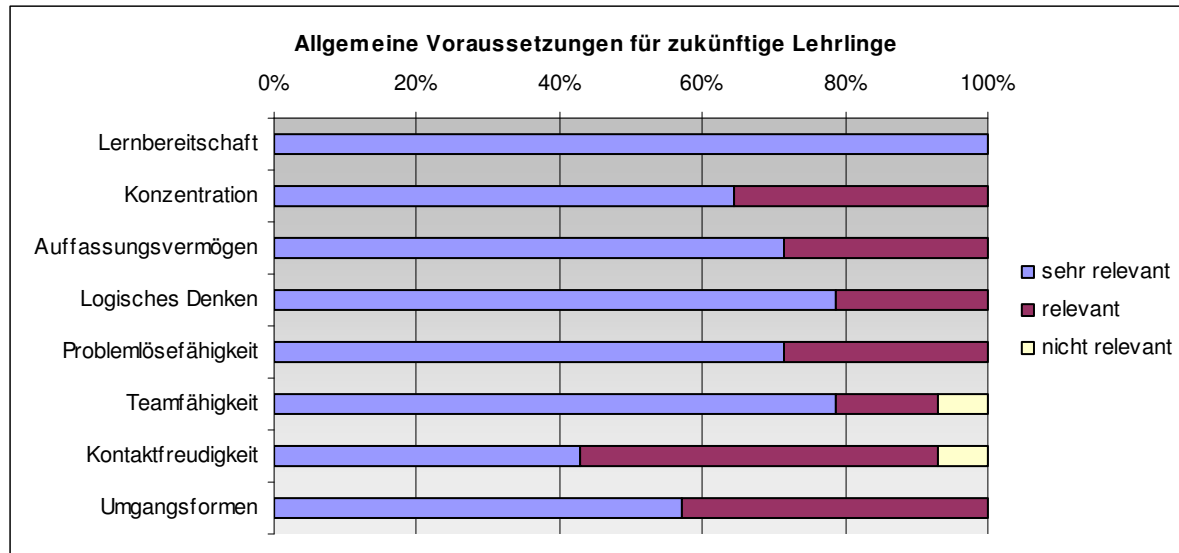
Um die Anforderungen der Wirtschaft an die zukünftigen Lehrlinge im Bereich der Mathematik zu erheben, wurde ein Firmenbefragungsbogen ausgearbeitet. (siehe Anhang 14)

Um ein möglichst breites Spektrum an Informationen zu erhalten wurden Vertreter/innen von Firmen verschiedener Branchen befragt. Es finden sich so unterschiedliche Betriebe wie Friseurunternehmen, Banken, Hotels, Gas – Wasser- und Elektroinstallationsunternehmen, die uns eine Rückmeldung in Form des ausgefüllten Fragebogens zukommen ließen. Ebenfalls wichtig waren uns Auskünfte von Lehrwerkstätten (Jugend am Werk), Berufsschulen (Berufsschule für Metall und Glastechnik) und auch einer höheren Schule, der HBLFA für Gartenbau, die so verschiedene Berufe wie Gärtner/in, aber auch Koch/Köchin, EDV – Techniker/in, Chemielabortechniker/in und Verwaltungsassistent/inn/en ausbildet. Ausgewählt wurden teilweise Firmen, in denen die Schüler/innen während der Berufspraktischen Tage eine „Schnupperlehre“ absolvierten und daher bereits ein persönlicher Kontakt bestand; teils wurden aber auch namentlich einer breiteren Öffentlichkeit bekannte Unternehmen kontaktiert.

Der Firmenbefragungsbogen gliedert sich in einen Teil, der mit „Allgemeine Voraussetzungen“ übertitelt ist. Die Relevanz verschiedener Schlüsselqualifikationen wird abgefragt. Unter „Persönliche Kompetenz“ fallen Eigenschaften wie Lernbereitschaft, Konzentration und Auffassungsvermögen, im Bereich „Methoden Kompetenz“ Logisches Denken und Problemlösefähigkeit und im Komplex „Soziale Kompetenz“ wird die Bedeutung von „soft skills“ wie Teamfähigkeit, Kontaktfreudigkeit und Umgangsformen abgefragt. Als Antwortmöglichkeit wurde eine dreiteilige Skala gewählt, eingeteilt in „sehr relevant“, „relevant“ und „nicht relevant“.



Um den unterschiedlichen Anforderungen in den verschiedenen Berufsfeldern gerecht zu werden, wurden die befragten Firmen in Unternehmen mit technischem Hintergrund einerseits und in nicht – technische Betriebe, kurz kaufmännische Firmen, eingeteilt. Die gewählte und selbst getroffene Unterteilung soll die unterschiedliche Gewichtung der allgemeinen Voraussetzungen verdeutlichen.



Als wichtigste allgemeine Voraussetzung wurde die Lernbereitschaft genannt. Alle befragten Firmen gaben dieser Schlüsselqualifikation eine sehr relevante Beurteilung. Hier zeigt sich ein sehr positives Bild den zukünftigen Lehrlingen gegenüber: Ist nur Lernbereitschaft vorhanden, können fehlende Voraussetzungen ausgeglichen werden. Konzentration und Auffassungsvermögen wurden in beiden Bereichen – im kaufmännischen und im technischen Bereich – als gleichwertig eingestuft: Rund 2/3 der befragten Firmen bezeichneten diese beiden Eigenschaften als sehr relevant, der Rest zumindest als relevant. Logisches Denken und Problemlösefähigkeit waren vor allem den technischen Betrieben wichtig (alle befragten Unternehmen mit technischem Hintergrund stuften die Eigenschaft „Logisches Denken“ in die Kategorie „sehr relevant“ ein!). Die Eigenschaften Teamfähigkeit, Kontaktfreudigkeit und Umgangsformen wiederum zeigten einen leicht gegensätzlichen Trend. Während kaufmännische Unternehmen diese drei sozialen Kompetenzen als sehr relevant bzw. relevant bezeichneten, bemaßen technische Betriebe diesen weniger Wichtigkeit zu. 17 Prozent gestanden Teamfähigkeit und Kontaktfreudigkeit gar keine Relevanz zu. Auffallend auch der Unterschied im Teilbereich „Kontaktfreudigkeit“: Während 2/3 der befragten kaufmännischen Unternehmen diese als sehr relevant bezeichneten, waren nur ungefähr 17 Prozent der Befragten in technischen Firmen dieser Ansicht. (Eine genaue Darstellung der einzelnen Kategorien nach kaufmännischen und technischen Betrieben unterteilt befindet sich im Anhang 15)

Der zweite Teil des Firmenbefragungsbogens erhebt die erwünschten mathematischen Voraussetzungen am Beginn einer Lehre. Eine dreiteilige Bewertungsskala ermöglicht wieder eine Unterscheidung zwischen „sehr relevant“, „relevant“ und „nicht relevant“.

Die mathematischen Fachkompetenzen unterteilen sich in:

- Einfache und komplexe Grundrechnungsarten
- Einfache und komplexe Textaufgaben

- Schlussrechnungen mit direktem und indirektem Verhältnis
- Prozentrechnungen: Errechnen des Grundwertes, des Prozentsatzes und des Prozentwertes, Errechnen von Skonti und Rabatten, Berechnung von Mehrwertsteuer und Berechnungen mit Promillen
- Funktionen (bilden und lesen von Graphen)
- Bruchrechnen inklusive Umformen von Formeln
- Rechnen mit Variablen
- Berechnungen an ebenen Figuren (Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Kreis und Sonderformen) und berechnen von Verschnitt
- Begriffe Zinsen- Sparen – Kredit – Zinseszins kennen und damit umgehen können
- Körperberechnungen inklusive zusammengesetzter Körper
- Durchschnitte errechnen
- Winkel konstruieren können und berechnen

In der Auswertung ergeben sich folgende Ergebnisse: 93 Prozent der befragten Unternehmen bezeichnen das Beherrschen der Grundrechnungsarten mit einfachen Zahlen als sehr relevant, der Rest als zumindest relevant. Rechnen mit komplizierten Zahlen, also z. B. Kommazahlen oder große Zahlen, ist immerhin noch für die Hälfte der Befragten sehr relevant, für den Rest relevant.

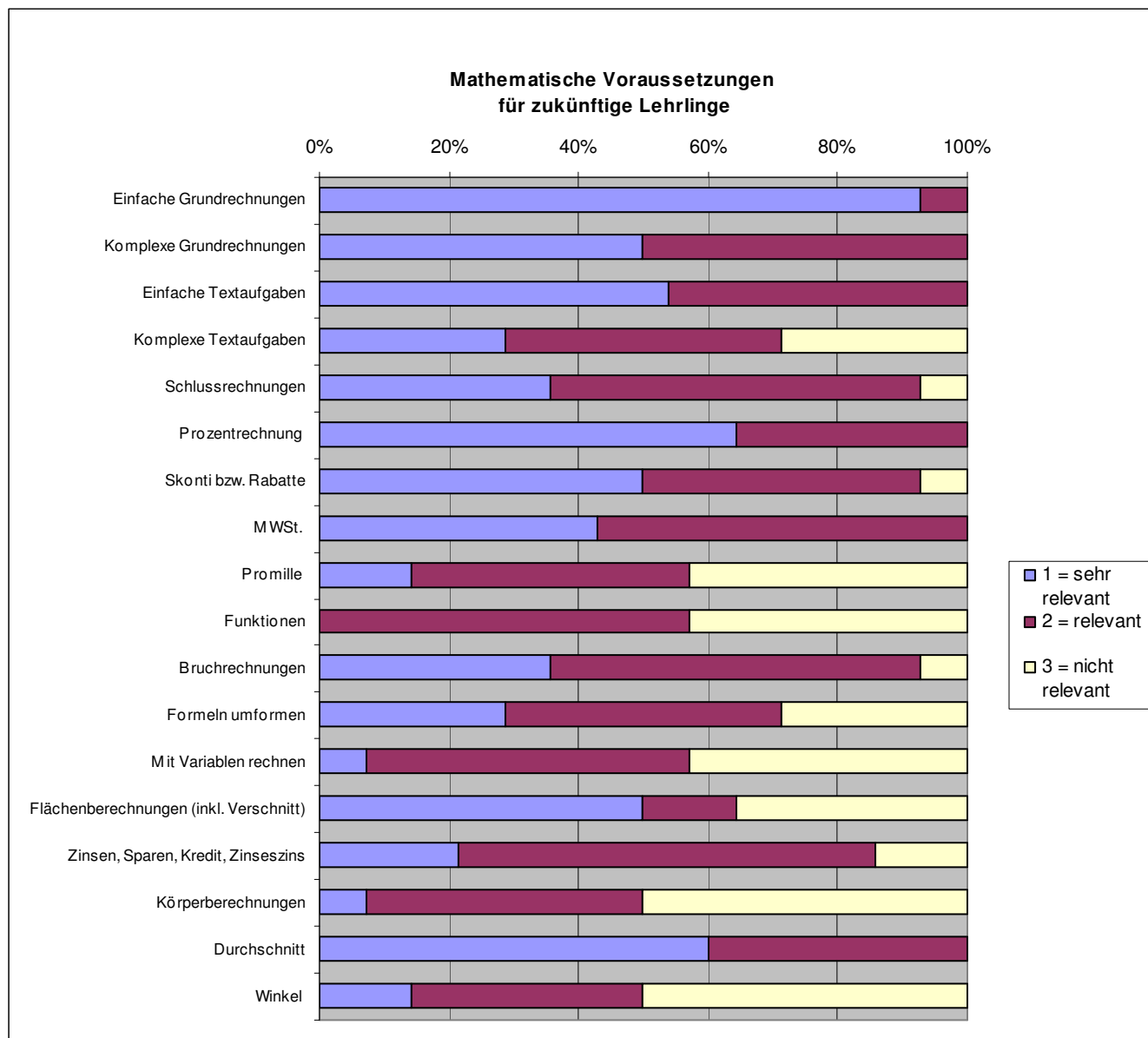
Einfache Textaufgaben erachten alle befragten Firmen als wichtig (je zur Hälfte als sehr relevant und relevant), bei komplexeren sehen rund ein Drittel der Unternehmen keine Relevanz. Den Themen Schlussrechnung, Prozentrechnung, Rechnen mit Skonti und Rabatten und Mehrwertsteuer messen Firmen mit technischem Hintergrund etwas weniger Bedeutung bei (eine grafische Darstellung der einzelnen Ergebnisse befindet sich im Anhang 16). Für den Großteil der Betriebe sind diese Themenkomplexe allerdings sehr relevant oder relevant.

Das Berechnen von Promillen ist für 50 Prozent der kaufmännischen und rund 1/3 der technischen Unternehmen nicht relevant. Auch das Kapitel Funktionen mit dem Bilden und Lesen von Graphen wird allgemein eine geringere Bedeutung als den Grundrechnungsarten beigemessen. 63 Prozent der kaufmännischen und 17 Prozent der technischen Firmen sehen dieses Thema als nicht relevant, der Rest allerdings noch immer als relevant.

Das Rechnen mit Brüchen inklusive dem Umwandeln von Formeln – beides sehr unbeliebte Themen bei Schüler/innen – ist für den Großteil der Firmen sehr relevant bzw. relevant (93 und 72 Prozent).

Das Rechnen mit Variablen und das Fassen und Vereinfachen von Sachverhalten in mathematische Strukturen sehen 43 Prozent als nicht relevant an. Berechnungen an Flächen inklusive Sachberechnungen (Verschnitt) betrachten alle technischen Firmen als sehr relevant und relevant, dagegen messen 63 Prozent der kaufmännischen Firmen diesem Thema keine Bedeutung bei. Noch ausgeprägter ist dieses Verhältnis bei den Körperberechnungen: Gar drei von vier kaufmännischen Unternehmen sehen keine Relevanz für ihre zukünftigen Lehrlinge. Das Errechnen von Durchschnitten – vielfach stiefmütterlich behandelt – sehen alle Befragten als sehr relevant oder zumindest als relevant. Interessant erscheint auch, dass das Konstruieren

ren und Berechnen von Winkeln nicht nur für technische Lehrlinge als mathematische Voraussetzung zu betrachten ist, auch andere Berufsgruppen benötigen diese Fähigkeit als Grundvoraussetzung.



## 4.4 Zertifikatsverleihung

Nach getaner Arbeit darf auch gefeiert werden! Dies machten wir uns zum Grundsatz, als im Juni die Zertifikate (siehe Anhang 17) an die Schüler/innen verliehen wurden.

Bei der feierlichen Überreichung durch den Direktor der Schule in unserem Festsaal wurde der Stolz und das gesteigerte Selbstwertgefühl der Gefeierten sichtbar. Durch die Anwesenheit des Direktors wurde die Leistung noch stärker hervorgehoben. Bei seiner Ansprache strich er die Leistung der Anwesenden hervor und würdigte die Arbeit, die das ganze Schuljahr hindurch von den Schüler/innen geleistet wurde. Die besondere Anstrengung der erfolgreichen Absolventen wurde hervorgehoben. Die-

ses Dokument soll die Kompetenz der Schüler/innen verdeutlichen, wodurch eine weitere Qualifikation für eine Lehrstelle geschaffen wurde. Ein deutliches Zeichen an die Wirtschaft wurde gesetzt, dass Jugendliche lernen wollen und eine Chance bekommen müssen, dies auch in einem Beruf zeigen zu können.

Bei gelöster Stimmung und einem kleinen Buffet konnte gefeiert werden und auch Informationen über Lehrstellensuche und auch erfolgreiche Bewerbungen geplaudert werden. Weniger erfolgreiche Sucher wurden mit aufmunternden Worten motiviert, intensiv weiter zu suchen und jede mögliche Unterstützung durch den Direktor und die Lehrerinnen wurde zugesagt. Sowohl was Bewerbungsschreiben als auch „wie gehe ich mich bewerben“ oder „was sage ich beim Vorstellungsgespräch“ standen da im Vordergrund. Trotz der Wichtigkeit des Themas wurde nicht auf das Feiern vergessen und der restliche Vormittag stand im Zeichen des Erfolges und der positiven Motivation.



## 5 RESÜMEE UND AUSBLICK

Im Ballungsraum Wien zeigt sich die Lehrstellensuche für Schüler/innen, die die Schulpflicht mit dem Abschluss der PTS (Polytechnische Schule) erfüllt haben, als nicht ganz einfach. Diese Problematik ergibt sich nicht nur durch den Mangel an freien Lehrstellen, sondern auch durch die großen Defizite, speziell in den mathematischen Bereichen. Nicht nur bei Schüler/innen mit migrantischem Hintergrund zeigten sich diese Schwierigkeiten, sondern auch bei vielen anderen Schüler/innen.

Durch die Informationen, die wir durch die Befragung von Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaft erhielten, konnten wir einige Bereiche konkretisieren. Dies führte zu einer Verknüpfung von Theorie (Schule) und Praxis (Berufsleben). Dadurch fand eine Erhöhung der Motivation der Schüler/innen statt, sich mit mathematischen Themen auseinander zusetzen. Der Zusammenhang zwischen den Unterrichtsinhalten in der Schule und dem „täglichen“ Leben konnte transparenter gemacht werden. Dies zeigte sich deutlich bei der höheren Anzahl der erlangten Zertifikate zum Thema: Grundrechnungsarten mit Textaufgaben; da praxisorientierte Aufgaben die Grundlage bildeten.

Als starkes Problem stellte sich jedoch das Fehlen des sinnerfassenden Lesens vieler Schüler/innen heraus. Dies bestand nicht nur bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund, sondern auch bei jenen, die bereits die Volksschule in Österreich besucht hatten. Durch die mangelnde oder fehlende Lesekompetenz waren Aufgaben, die an die Schüler/innen und angehenden Lehrlinge gestellt wurden, nicht lösbar. Deutlich gemacht wurde dies, da die Anzahl der außerordentlichen Schüler/innen in den Versuchsklassen unterschiedlich war und auch die Anzahl der Zertifikatsverleihungen sich unterschiedlich darstellte (siehe Anhang 18).

Da die Grundrechnungsarten von den befragten Firmen als „sehr relevant“ bezeichnet wurden, bildeten diese den Inhalt der Zertifikate. Dabei wurden diese durch Aufgaben aus der Berufswelt erarbeitet und das Können getestet. Die größte Herausforderung empfanden die Schüler/innen bei der Grundrechnungsart Divisionen. Den Schüler/innen fehlte das Verständnis, was hinter dieser Rechenoperation steht und das „Grundhandwerk“, das „Kleine Einmaleins“. Spielerisch wurde dieses trainiert und konnte dadurch bei einigen Schüler/innen gefestigt werden.

Die unterschiedlichen Rechenmethoden aus den verschiedenen Kulturkreisen stellten eine zusätzliche Herausforderung an die Lehrerin dar. Hier zeigte sich, dass die Fachdidaktik sehr gefordert und sicher auch noch ausbaubar ist!

Durch die stark ausgeprägten Mängel der Schüler/innen im Bereich der Grundrechnungsarten musste auffällig viel Zeit in die Wiederholung und Festigung dieses Themas investiert werden. Im Vordergrund der Arbeit stand ja die Schließung der entstandenen Wissenslücken der Schüler/innen, damit diese eine bessere Ausgangssituation für ihre Lehrlingsstellensuche erlangen sollten, aber auch in der Berufsschule und in ihren späteren Tätigkeiten bestehen können. Da das Erlangen einzelner Zertifikate einen Könnensnachweis darstellt, können Schüler/innen sich aus der Menge der Lehrstellensuchenden hervorheben. Die zukünftigen Lehrherren bilden sich daher ein eindeutigeres Bild über das Können ihrer Bewerber/innen und werden so den für sie besten Kandidaten aussuchen.

Das Erlangen der Zertifikate erhöhte die Motivation der Schüler/innen sich mit mathematischen Themen auseinander zu setzen. Dies zeigte sich durch das Zertifikat:

„Grundrechnungsarten mit Textbeispielen“, wo Praxisaufgaben gelöst werden mussten. Dieses Zertifikat wurde von einigen Schüler/innen erlangt.

Nach einem ganzen Schuljahr intensiver Arbeit zeigte sich die große Freude und der Stolz der Schüler/innen über ihre Leistung bei der Zertifikatsverleihung ganz deutlich. Nicht nur eine Gelöstheit war zu spüren, sondern gerade die Anerkennung der Leistungen durch den Direktor erhöhte die Zufriedenheit und das Selbstwertgefühl der Jugendlichen. Solche oder ähnliche positive Erlebnisse sind ja in den meisten Fällen dieser Schüler/innen nicht häufig vorhanden, jedoch für ein zukunftsorientiertes Denken und Handeln sehr wichtig.

Durch die Exkursionen und intensiven Kontakte zur Wirtschaft hatten die Schüler/innen immer wieder die Möglichkeit in die Berufswelt hineinzuschnuppern und erste Erfahrungen zu machen. Dies machte manchen Berufswunsch deutlicher, andere wieder fanden zu anderen Berufen, die sie zuvor nicht in ihre Überlegungen miteinbezogen hatten. Der Besuch des Schulungszentrums der Firma C&A unterstützte die Schüler/innen in ihrem positiven Auftreten und den grundlegenden Überlegungen bei der Lehrstellensuche, erhöhte ihre Kompetenz und dadurch ihre Sicherheit im Bereich „Erster Kontakt mit meinem zukünftigen Lehrherrn“.

Die Zertifikate bieten eine zusätzliche Qualifikation der Schüler/innen und erleichtern dem Lehrherrn die Selektion ihrer zukünftigen Lehrlinge – Leistung und Anstrengung, Interesse und Motivation werden belohnt!

Die Zertifikate stellen sicher ein interessantes Angebot für die Wirtschaft dar, wenn auch noch viel daran gearbeitet werden muss, um sie einem breiteren Publikum bekannt zu machen. Eine stärkere Zusammenarbeit zwischen Schule und Wirtschaft ist sicher für beide Teile sehr erwünschenswert und dem Interesse, den Jugendlichen eine Chance zu bieten, förderlich.

Jugendliche haben oft keine Zukunftsperspektiven, verlieren dadurch das Interesse am Lernen (Schulabbrecher/innen und Schulverweigerer) und geben sich so selber keine Zukunft. Dieser Entwicklung sollten sowohl die Institution Schule als auch die Wirtschaftsvertreter/innen mit vereinter Kraft entgegenwirken. Unsere Jugendlichen brauchen wieder den Mut zu ihrer Zukunft und neue Zukunftsperspektiven! Daher ist unser Bestreben auch im nächsten Schuljahr an diesem Projekt so intensiv weiterarbeiten zu können, unsere Kontakte zur Wirtschaft zu intensivieren und neue aufzunehmen. Dadurch können noch mehr Informationen gesammelt werden, die zu einer Umgestaltung des Mathematikunterrichts beitragen können. Ein praxisnaher Unterricht und der ständige Kontakt zu Betrieben und Firmen erhöht die Motivation und liefert letztendlich auch eine bessere Leistung unserer Jugendlichen. Dies wird ja auch von der Wirtschaft gefordert.

Durch die Berufspraktischen Tage konnten Erfahrungen in den Wunschberufen gemacht werden und in die Berufswelt geschnuppert werden. Bei einigen Schüler/innen konkretisierte sich der Berufswunsch erst. Diese Möglichkeit steigert die Motivation und erhöht die Energie für die Suche nach dem Wunschberuf.

Denn nur wer seine Wünsche genau kennt kann gezielt an der Erreichung der Ziele arbeiten! Wir wünschen allen Absolventinnen und Absolventen einer Polytechnischen Schule alles Gute für ihre Zukunft und einen positiven Start in ihr Berufsleben!

## 6 LITERATUR

Diverse Autoren für: Schriftliche Prüfungsvorbereitung für diverse Lehrberufe (2006). Wien: ibw Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

Diverse Autoren für: Auswahlhilfe. Wie wähle ich Lehrlinge aus? (2006). Wien: ibw Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

BURKHARD, Christoph und EIKENBUSCH, Gerhard (2000). Praxishandbuch Evaluation in der Schule. Berlin: Verlag Cornelsen Scriptor.

EPSTEIN, Lewis (2006). Denksport Physik. Fragen und Antworten. München: dtv – Verlag.

LEWISCH, Ingrid (2003). Der neue Mathematiktest. Wien: öbv & hpt VerlagsgmbH & Co.

OLF, Markus (2005). Durchstarten in Mathematik. Linz: Veritas Verlag.

MÜRWALD, Elisabeth (2006). Durchstarten in Mathematik.

ROHWHANI, Inge (1999). Materialienpaket Berufsinformation für die 7. Schulstufe, Mathematik. Wien: Bundesministerium für soziale Verwaltung.

<http://www.siegfried-marcus-berufsschule.at/> (5.7.2007)

## **7 ANHANG**

Siehe Datei 601\_Anhang\_Holzinger.doc